FINANSMINISTERIET

Dokumentationsnotat – den samfundsøkonomiske diskonteringsrente

7. januar 2021

Den anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrente

Diskontering er et centralt element i samfundsøkonomiske analyser, som muliggør sammenligning af nutidige og fremtidige værdier. Den vægt, som anvendes til at tilbagediskontere fremtidige værdier til nutidsværdier, er den samfundsøkonomiske diskonteringsrente.

Nutidsværdier er en vigtig parameter i cost-benefit analyser af samfundsøkonomiske projekter. En anden vigtig parameter er projekternes interne rente. Denne afhænger ikke af diskonteringsrenten. Et tredje perspektiv er situationer, hvor der er sat et politisk mål, som søges opnået med mindst mulige omkostninger. Det kan fx være et mål om reduktion af udledning af klimagasser. I den situation indgår den samfundsøkonomiske diskonteringsrente primært i en opgørelse af nutidsværdien af de omkostninger, der er forbundet med at nå målet (og dermed de ønskede gevinster), men der er dog også yderligere en effekt af diskonteringsrenten på de skyggepriser, der opgøres, da selve ændringen i drivhusgasudledningen også diskonteres i skyggeprisopgørelsen.

Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente kan ikke umiddelbart observeres, og der findes ikke en entydigt korrekt metode for, hvordan den bør fastsættes.

Det er dog i praksis hensigtsmæssigt, at der anvendes samme diskonteringsrente i alle samfundsøkonomiske analyser på tværs af områder og på tværs af projekter. Det bidrager til et konsistent sammenligningsgrundlag for prioriteringen af samfundets knappe ressourcer.

Finansministeriet har derfor fastsat en anbefalet diskonteringsrente til brug for samfundsøkonomiske analyser.

Opdatering og sænkelse af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente
Finansministeriet har besluttet at opdatere og sænke den anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrente fra 4 pct. til 3,5 pct. i år 0-35, fra 3 pct. til 2,5 pct. i år 36-70 og fra 2 pct. til 1,5 pct. efter 70 år. Den gældende samfundsøkonomiske diskonteringsrente er illustreret i tabellen nedenfor.

Tabel 1
Den opdaterede samfundsøkonomiske reale diskonteringsrente

	0-35 år	36-70 år	>70år
Real diskonteringsrente	**3,5 pct.**	**2,5 pct.**	**1,5 pct.**
Risikofri realrente	2 pct.	1,75 pct.	1,5 pct.
Risikopræmie (ikke-diversificerbar risiko)	1,5 pct.	0,75 pct.	0 pct.
Memo-post			
Real statsobligationsrente i 2025-fremskrivning	0,5 pct.	2 pct.	2 pct.

Anm.: Den faldende profil for den samfundsøkonomiske diskonteringsrente anvendes på den måde, eksempelvis for et projekt der løber over 75 år, at den del af projektets omkostninger og gevinster, der realiseres i løbet af de første 35 år, diskonteres med en rente på 3,5 procent pr. år, mens gevinster og omkostninger, der ligger mellem år 36 og år 70 diskonteres med en rente på 2,5 pct., og for år 71-75 anvendes 1,5 pct..

Opdateringen af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente skal ses i lyset af, at den langsigtede rente i Finansministeriets fremskrivninger er blevet sænket fra 4,5 pct. til 4 pct. i forbindelse med udgivelsen af *DK2025 – en grøn, retfærdig og ansvarlig genopretning af dansk økonomi, august 2020*. Opdateringen følger af det gældende princip i Finansministeriets *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger 2017,* hvor det fremgår, at diskonteringsrenten kan justeres, hvis realrenteforudsætningerne i Finansministeriets mellemfristede fremskrivninger ændres og det vurderes, at denne ændring er strukturel og dermed af længere varighed. Ved at sætte den samfundsøkonomiske kalkulationsrente omtrent lig med den langsigtede realrente på statsobligationer i Finansministeriets fremskrivninger sikres en rimelig grad af konsistens mellem henholdsvis den makroøkonomiske planlægning, der er afspejlet i de mellemfristede økonomiske planer på den ene side, og samfundsøkonomiske vurderinger af konkrete projekter på den anden side.

Med den nye opdaterede diskonteringsrente har Danmark en af de hurtigst faldende diskonteringsrenter over tid set i international sammenligning, *jf. bilag 2*.[1] Den nye lavere diskonteringsrente forventes dermed særligt at have en positiv effekt på nutidsværdien af projekter, hvor gevinsterne befinder sig ude i fremtiden. Det vil fx være tilfældet for langt de fleste klimaprojekter.

I de følgende afsnit redegøres for, hvordan Finansministeriet fastsætter værdien af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente. Som det ses af *tabel 1,* er den anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrente givet som summen af en skønnet risikofri realrente og et risikotillæg for såkaldt systematisk, ikke-diversificerbar risiko, og diskonteringsrenten følger desuden en faldende struktur over tid. Dette er i overensstemmelse med økonomisk teori om diskonteringsrentens udvikling over tid,[2] samt med anbefalingerne i en række andre europæiske lande[3]. Den faldende

[1] Det skal dog i den forbindelse fremhæves, at det for flere af de lande - hvis diskonteringsrenter er illustreret i bilag 2 - er flere år siden, at de sidst har opdateret deres samfundsøkonomiske diskonteringsrente.
[2] Se bl.a. Gollier og Weitzman (2010) og Weitzman (2001) og Weitzman (2010).
[3] Bl.a. anbefales der både i England og Norge faldende diskonteringsrenter over tid.

struktur kommer både som følge af en faldende struktur for den skønnede risikofrie kalkulationsrente og som følge af et faldende risikotillæg, der over tid går mod nul.

Notatet gennemgår først Finansministeriets overvejelser forbundet med fastsættelsen af den risikofrie kalkulationsrente, og efterfølgende fastsættelsen af risikotillægget for systematisk, ikke-diversificerbar risiko.

Den risikofrie realrente/kalkulationsrenten

Der findes ikke én entydigt korrekt måde til at vurdere den rette størrelse og udvikling over tid for diskonteringsrenten. Dette gælder også den del af diskonteringsrenten, som omtales den risikofrie realrente eller kalkulationsrenten.

Værdien af kalkulationsrenten skal afspejle det forhold, at samfundet vægter fremtidige værdier lavere end nutidige værdier. Teoretisk kan kalkulationsrenten tolkes som det afkast, der kræves som mindste økonomisk kompensation for, at borgerne i dag er villige til at afstå fra én enhed forbrug, mod til gengæld at opnå et højere forbrug i en senere periode. Den repræsentative forbrugers marginale betingelse for optimal opsparing kan i overensstemmelse hermed, og under en række ideelle betingelser, beskrives med den såkaldte Ramsey-betingelse:

$$r = \rho + \mu g$$

Hvor r angiver det krævede investeringsafkast (som i ligevægt kan antages at svare til et sammenvejet markedsafkast), ρ angiver forbrugerens tidspræferencerate, μ angiver grænsenytteelasticiteten og g angiver forbrugsvæksten per capita (parametrene forklares nærmere nedenfor). Højre side af ligningen angiver det forbrugsbaserede afkastkrav til investeringen – altså hvor meget forbrugeren skal kompenseres for at opgive forbrug i dag.

Ramsey-betingelsen kan anvendes som et organiserende element til at komme med bud på, hvilken kalkulationsrente, der skal benyttes i samfundsøkonomiske analyser. Hverken venstre- eller højre-siden af Ramsey-betingelse kan dog observeres direkte. Skøn for kalkulationsrenten kan således tage udgangspunkt i dels højre-siden, når der antages "realistiske" værdier for nytteparametre og skøn for forbrugsvæksten – og dels venstre-siden – hvor der tages udgangspunkt i observerede eller forventede afkast på bestemte aktiver. Med disse to tilgange anlægges enten den "præskriptive" eller den "deskriptive" tilgang.

Præskriptiv metode (højre-siden i Ramsey-betingelsen)
Teoretisk vil det gælde, at en investering umiddelbart kun er fordelagtig at gennemføre, hvis nyttegevinsten af det fremtidige afkast (vurderet ved investeringsbeslutningen), betragtes som værende mere værd end det nyttetab, der opleves ved at skulle opgive nutidigt forbrug.

Hvis der over det lange sigt antages en generelt positiv økonomisk vækst, og herefter knyttes sandsynlige værdier for de forskellige parametre på højre-siden i Ramsey-betingelsen, kan der skønnes over kalkulationsrenten. Kravet til investeringsafkastet vil i så fald både afhænge af forbrugerens utålmodighed, samt af i hvor høj grad forbrugeren ønsker forbrugsudglatning over tid.

Forbrugerens utålmodighed udtrykkes i form af tidspræferenceraten (ρ), som angiver, hvor meget fremtidige nytteenheder vægtes sammenlignet med nutidige - jo mere utålmodig forbrugeren er i sine forbrugspræferencer, jo højere er tidspræferenceraten, og jo højere bør kalkulationsrenten dermed være, alt andet lige (givet forbrugsvæksten). Tidspræferenceraten for det enkelte individ kan blandt andet indeholde en kompensation for dødelighed (dvs. risikoen for, at man ikke er i live i hele den periode, hvor investeringen giver afkast).

Kalkulationsrenten bør ligeledes afhænge af præferencerne for forbrugsudglatning over den betragtede periode[4]. Dette udtrykkes ved den såkaldte grænsenytteelasticitet (μ) og virkningen heraf skal ses i sammenhæng med den forventede vækst i forbrugsmulighederne i fremtiden. En positiv økonomisk vækst – i form af et stigende forbrug per capita – betyder, at befolkningen har det materielt bedre i fremtiden end i dag. Hvis der samtidig er præferencer for forbrugsudglatning over tid, vil dette isoleret set medføre et ønske om højere nutidigt forbrug. Da der lægges yderligere vægt på at forbruge i dag i forhold til at forbruge i fremtiden gennem opsparing/investering, medfører dette alt andet lige et højere afkastkrav på investeringen (for en given ”planlagt” forbrugsvækst).

Det er dog i praksis ikke muligt at observere hverken tidspræferenceraten eller grænsenytteelasticiteten, og der er manglende konsensus om, hvad der er de korrekte værdier for disse parametre. Forskellige parameterværdier kan medføre vidt forskellige bud på, hvad afkastkravet og dermed kalkulationsrenten bør være. Dette er tilfældet selv inden der introduceres usikkerhed på langt sigt.

Eksempelvis har et norsk ekspertudvalg, der i oktober 2012 udgav rapporten *NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser*, oplistet forskellige bud på kalkulationsrenten ved brug af Ramsey-betingelsen som organiserende element. Budene varierer mellem 1,4 pct. og 8 pct., *jf. nærmere i NOU 2012:16*.

Der kan i forlængelse heraf anføres et mere konkret bud på et interval for Danmark med udgangspunkt i de principper og betragtninger, der er beskrevet i EU-Kommissionens *Guide to Cost-Benefit Analyses of Investment projects, Annex II, The social discount rate.* Givet usikkerhederne anvendes her afrundede tal.

I EU-Kommissionens guide henvises til, at der i den økonomiske litteratur generelt er estimerede værdier for tidspræferenceraten, ρ, på mellem ca. 1 pct. og 3

[4] I tilfældet med lange særligt lange perioder vil forbrugsudglatningen også gå på udglatning af forbrug på tværs af generationer.

pct.[5]. EU-Kommissionen henviser dog også i deres guide til, at der i den såkaldte Stern Rapport[6] blev anvendt en social tidspræferencerate på 0,1 pct. ud fra en argumentation om, at det er uetisk at arbejde med utålmodighed eller såkaldt myopisk adfærd (*"nærsynethedsadfærd"*-) i tidspræferenceraten. Argumentet for at sætte en tidspræferencerate, der tilnærmelsesvis er lig nul bunder bl.a. i en argumentation om, at det – set fra et socialt perspektiv - er uetisk at fastsætte en højere tidspræferencerate, som medfører, at fremtidige generationer stilles dårligere udelukkende pga. det faktum, at de fødes på et senere tidspunkt end nulevende. At der alligevel arbejdes med en svagt positiv tidspræferencerate i stedet for en nul-rate i Stern-rapporten skyldes, at der bør tages højde for, at det eksisterer en eksogen lille sandsynlighed for, at den menneskelige race kan uddø i fremtiden.

I den videre estimering af et snævrere interval for en kalkulationsrente for Danmark ved brug af den præskriptive tilgang tages derfor udgangspunkt i et interval for tidspræferenceraten på mellem 0,1 pct. og 3 pct.

Grænsenytteelasticiteten kan, med den tilgang, der er anført i EU-Kommissionens guide, anslås til ca. 1¼ pct. på danske data.[7] Med Finansministeriets langsigtede skøn for væksten i forbruget pr. indbygger på godt 1 pct. om året kan Ramsey-betingelsen for diskonteringsrenten dermed beregnes til ca. 1¼ til ca. 4¼ pct. Der kan dog i princippet anlægges både højere og lavere skøn[8].

Deskriptiv metode (venstre side af Ramsey-betingelsen)

En anden tilgang til at fastsætte kalkulationsrenten er ved en såkaldt deskriptiv metode, hvor kalkulationsrenten sættes lig en observeret markedsrente.[9] Denne svarer som udgangspunkt til alternativomkostningen ved at placere én krone i et finansielt aktiv (med samme risikoprofil) i stedet for at gennemføre projektet. Når

[5] De 3 pct. er i overensstemmelse med antagelserne i *Nordhaus (1993)*. Nordhaus har dog i senere modelversioner arbejdet med andre tidspræferencerater. Fx arbejdede Nordhaus i 2013-versionen af DICE med en tidspræferencerate på 2 pct. Nordhaus' valg af tidspræferencerate skal først og fremmest ses i lyset af, at han anvender den såkaldte deskriptive tilgang til fastsættelse af kalkulationsrenten (se senere beskrivelse af den deskriptive tilgang), og således lader præferenceparametrene i Ramsey-ligningen variere således, at hans kalkulationsrente kalibreres i overensstemmelse med observerede værdier for afkastet på kapital. Nordhaus' valg af tidspræferencerate bunder således ikke i etiske overvejelser.

[6] *Stern, N (2006), " The Economics of Climate Change: The Stern Review*

[7] I EU-Kommissionens guide til cost-benefitanalyser angives en mulig tilgang til at estimere grænsenytteelasticiteten. Konkret argumenteres der for, at der kan tages udgangspunkt i en estimeret værdi af at overføre indkomst fra rig til fattig ved at betragte progressiviteten i de nationale indkomstskatterater. Grænsenytteelasticiteten kan på den baggrund estimeres med følgende formel: $\mu = \ln(1-\tau')/\ln(1-\tau)$, hvor τ' angiver den marginale indkomstskat og τ angiver den gennemsnitlige indkomstskat for den gennemsnitlige skattebetaler. Hvis der tages udgangspunkt i en gennemsnitlig indkomstskat og en marginal indkomstskat for 2020 på hhv. 34,5 pct. og 39,6 pct. kan grænsenytteelasticiteten estimeres til ca. 1¼ pct. Gennemsnitsskatten er her fundet som de samlede indkomstskatter i procent af bruttoindkomsten (personlig indkomst inkl. AM, positiv nettokapitalindkomst samt positiv aktieindkomst). Den opgjorte gennemsnitsskat og marginalskat for 2020 er baseret på indkomstoplysninger for en stikprøve på 3,3 pct. af befolkningen i 2017 fremskrevet til 2020-niveau i overensstemmelse med forudsætningerne i Økonomisk Redegørelse fra august 2020, samt gældende skatteregler i 2020.

[8] Det bemærkes, at forbrugerne ikke i praksis kan allokere deres forbrug over tid ud fra en risikofri (stats-)rente. Intervallet kan derfor opfattes som et sammenvejet afkastkrav for risikofri og risikobehæftede aktiver, og selve den risikofri rente kan i princippet være lavere end den nedre grænse af intervallet.

[9] Bl.a William Nordhaus er fortaler for denne tilgang – se fx *Nordhaus (2008).*

samfundets knappe ressourcer bindes op i et projekt, sker det nemlig på bekostning af alternative projekter.

Det bemærkes, at det (objektive) afkast *r,* der i ligevægt svarer til (den subjektive) højreside i Ramsey-betingelsen, ikke nødvendigvis svarer til den statslige realrente. For samfundet som helhed vil det derimod principielt repræsentere afkastet på en samlet portefølje af private og offentlige investeringer.

For private investeringsprojekter vil det normalt gælde, at projekter med et afkast, der er højere end kapitalens alternativafkast på de finansielle markeder (med samme risikoprofil), bør realiseres. Herved bliver afkastet på de finansielle markeder lig det marginale afkastkrav.[10]

For de offentlige investeringer er det i den forbindelse ikke tilstrækkeligt at tage udgangspunkt i den gældende realrente på statspapirer (selv om disse måtte anses for risikofrie bortset fra risici forbundet med inflationsudviklingen). Det skyldes dels risikotillæg for ikke diversificerbar risiko, jf. senere afsnit, men også, at der for den samlede offentlige investeringsramme bør tages højde for potentielle finanspolitiske eksternaliteter. Det gælder bl.a. i form af finanspolitikkens påvirkning af konjunktursituationen og hensyn til troværdigheden af den førte politik, som gør, at den "sande" rente for afvejning mellem nutidigt og fremtidigt forbrug kan afvige fra den til enhver tid gældende statsrente[11].

Ved vurdering af de enkelte projekter må det som udgangspunkt lægges til grund, at den samlede offentlige investeringsramme afspejler en optimal/ønsket afvejning mellem nutid og fremtid, som både tager højde for aktuelle markedsrenter og andre nævnte forhold. Den "sande" rente, som kan siges at ligge bag denne afvejning, kan altså antages at inddrage den aktuelle markedsrente, men også andre forhold. Det bemærkes i den forbindelse, at der ofte vil være en tendens til, at renten på danske statspapirer er lav, når risikopræmierne på markederne generelt er høje, og mindre lav, når risikoappetitten er stor. Kravet til kompensation for risici (jf. nedenfor om risikotillægget) vil i så fald helt eller delvist modgå variationer i den aktuelle statsrente på markederne.

Fastlæggelsen af kalkulationsrenten

Finansministeriet har på baggrund af ovenstående overvejelser valgt at tage udgangspunkt i et strukturelt skøn ved bestemmelsen af kalkulationsrenten, som kan

---

[10] I en åben økonomi, med et givent internationalt renteniveau og fri kapitalbevægelighed, vil både udbud og efterspørgsel på kapital tilpasse sig afkastforholdene på verdensmarkedet, og disse afskast vil altså definere alternativafkastet i finansmarkedet og afkastkravet for udbyderne af kapital.

[11] Heri indgår også, at svækket tillid til valutapolitikken ville kunne øge renten på allerede udestående statsgæld og privat gæld. Dvs. risikoen er ikke kun på den marginale låntagning, men på den udestående gæld.

siges at inkorporere elementer af begge de ovennævnte tilgange (dvs. Ramsey-betingelsen for intertemporal allokering og den deskriptive tilgang med udgangspunkt i markedsbestemte afkast[12]).

I valget af et strukturelt skøn er der lagt vægt på, at den anbefalede kalkulationsrente i sidste ende er nogenlunde simpel og ikke revideres for ofte. Hyppige ændringer i kalkulationsrenten, som ville være konsekvensen, hvis der løbende skulle foretages en partiel og usikker korrektion for aktuelle markedsrenter mv. for at vurdere den "sande" rente, ville øge kompleksiteten i arbejdet med samfundsøkonomiske vurderinger og i praksis vanskeliggøre den tværgående prioritering, herunder i valget mellem forskellige projekter, hvor den samfundsøkonomiske vurdering er foretaget på forskellige tidspunkter.

Det skal samtidig ses i lyset af, at når den samlede offentlige investeringsramme er lagt fast, har den samfundsøkonomiske kalkulationsrente primært den funktion, at den bidrager til at rangere fordelagtigheden af alternative projekter over for hinanden, jf. senere. Det bemærkes endvidere, at opgørelser af den "interne rente" – som også ofte anvendes i forbindelse med rangering af investeringsprojekter – ikke afhænger af den samfundsøkonomiske diskonteringsrente.

Ramsey-betingelsen tilsiger som nævnt – ved indsættelse af mulige, realistiske parameterværdier – en positiv kalkulationsrente på et vist niveau, hvor konkrete bud i faglitteraturen eksempelvis har varieret mellem ca. 1,4 pct. og op til 8 pct., og hvor tidligere nævnte parameterværdier for Danmark peger på skøn i intervallet 1¼ til 4¼ pct.

I Finansministeriets nyeste 2025-fremskrivninger antages på langt sigt en rente på 10-årige statsobligationer på 4 pct. og en forbrugerprisinflation på 1,8 pct., hvilket giver en (antaget risikofri) realrente på knap 2,2 pct. Dermed har Finansministeriet altså med "*DK2025 – en grøn, retfærdig og ansvarlig genopretning af dansk økonomi, august 2020"* sænket de langsigtede realrenteantagelser på statsobligationer fra tidligere 2,6 pct. til 2,2 pct.[13]. Den langsigtede inflation målt ved BNP-deflatoren udgør ca. 2 pct. om året, hvilket dermed svarer til en realrente på ca. 2 pct. i forhold til dette inflationsmål.

Baseret på disse overvejelser er den risikofrie kalkulationsrente i diskonteringsrenten fastsat til 2 pct. for de første 0-35 år af projektperioden, hvilket altså både er på linje med de langsigtede antagelser i fremskrivningerne og samtidig inden for spændet for Ramsey-betingelsen.

---

[12] Det bemærkes, at det (objektive) afkast *r*, der i ligevægt svarer til (den subjektive) højreside i Ramsey-betingelsen, ikke svarer til den statslige realrente, men for samfundet som helhed og i en verden med usikkerhed vil repræsentere afkastet (inklusiv risikopræmier) på en samlet portefølje af private og offentlige investeringer.
[13] Årsagerne til denne nedjustering er beskrevet i "*DK2025 – en grøn, retfærdig og ansvarlig genopretning af dansk økonomi, august 2020"*, side 105-107.

Ved at sætte den samfundsøkonomiske kalkulationsrente omtrent lig med den langsigtede realrente på statsobligationer i Finansministeriets fremskrivninger sikres en rimelig grad af konsistens mellem henholdsvis den makroøkonomiske planlægning, der er afspejlet i de mellemfristede økonomiske planer på den ene side, og samfundsøkonomiske vurderinger af konkrete projekter på den anden side. Hermed sker overordnet en (nogenlunde) ensartet afvejning mellem nutid og fremtid ved fastlæggelsen af den samlede økonomiske politik og ved beslutninger om konkrete projekter taget på baggrund af samfundsøkonomiske analyser[14].

Som tidligere nævnt kan den ”sande” rente, der i princippet ligger til grund for intertemporale afvejninger i den mellemfristede plan og for den samlede investeringsramme, variere henover konjunkturerne og med markedsrenten. Eksempelvis kan det i en lavkonjunktur med lave statsrenter gælde, at den ”sande” diskonteringsrente vil være lavere end i en normalsituation. Det vil derfor alt andet lige være fordelagtigt at gennemføre marginale investeringsprojekter med en lavere intern rente end i en normalsituation (inden for den fastsatte investeringsramme, som afspejler den samlede afvejning). Den faste kalkulationsrente vil i den forbindelse primært være et værktøj til at understøtte rangeringen og valget mellem alternative projekter – og det kan i princippet ikke udelukkes, at projekter, der med den strukturelle diskonteringsfaktor opgøres til en negativ nutidsværdi, reelt bør gennemføres i nogle situationer (inden for den offentlige investeringsramme). Dette bør i givet fald være et belyst og begrundet valg. Det bemærkes endvidere, at der ved sammenligning af projekter med forskellig tidsprofil og varighed med den strukturelle diskonteringsfaktor vil kunne være afvigelser i forhold til den rangering, der ville gælde, hvis man kendte profilen for den ”sande” rente. De nævnte forhold er en medvirkende årsag til, at nutidsværdiberegninger med den anbefalede strukturelle diskonteringsrente i praksis bør suppleres med den beregnede interne rente for at understøtte tværgående prioritering af investeringsrammen.

Usikkerhed om fremtiden tilsiger en faldende kalkulationsrente på sigt

I forhold til fastsættelsen af den risikofrie kalkulationsrente efter de 35 år, er der en række udfordringer forbundet med at anvende en fast værdi af kalkulationsrenten i al fremtid.

I faglitteraturen omkring bestemmelsen af kalkulationsrenten argumenteres der ofte for, at det er usikkert at ekstrapolere tidligere observerede afkastrater på kapital ind i den fjerne fremtid, da der findes mange faktorer, som i praksis er vanskelige at forudsige.[15] Eksempelvis er der usikkerhed om den fremtidige teknologiske

---

[14] Afvejningen mellem nutid og fremtid i den samfundsøkonomiske planlægning skal principielt tage udgangspunkt i den tidligere nævnte ”sande” rente, som kan afvige fra den til enhver tid gældende statsrente pga. finanspolitiske eksternaliteter. Den langfristede planlægning kan fortolkes som, at der er foretaget en intertemporal optimering mellem nutidige og fremtidige generationer på denne basis, og det bør principielt også være denne ”sande” rente, der anvendes som kalkulationsrente ved individuelle projekter. Den anbefalede diskonteringsrente kan ses som en tilnærmelse hertil, som samtidig er nogenlunde stabil over tid. Det bemærkes imidlertid, at når der kun ses på de offentlige finanser, og ikke de samlede samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster, er det den statslige finansieringsomkostning, der skal diskonteres med, hvilket også er princippet i holdbarhedsberegningen.

[15] Se f.eks. Gollier og Weitzman (2010) og Weitzman (2010)

udvikling, ligesom usikkerhed om klimaforandringer eller potentielle naturkatastrofers påvirkning på økonomien også kan spille en rolle for afkastet på kapital i fremtiden. Således er der på langt sigt usikkerhed omkring det fremtidige marginale afkast på kapital.

Samfundsøkonomiske/offentlige projekter med en meget lang levetid, hvor det er nødvendigt at vurdere virkninger langt ude i fremtiden, kræver dog, at der anvendes en diskonteringsrente til at omsætte fremtidige værdier til nutidsværdier.

Til at vurdere, hvordan kalkulationsrenten bør sættes over tid, kan der tages udgangspunkt i økonomisk teori om profilen for diskonteringsrenten på langt sigt. Opsummerende gælder, at megen nyere faglitteratur samlet set peger på, at usikkerhed om fremtiden og dermed stigende usikkerhed om alternativafkastet til den offentlige investering over tid (realafkastet på kapital), tilsiger, at der i den samfundsøkonomiske analyse bør anvendes en faldende kalkulationsrente over tid.[16] I *Boks 1* nedenfor beskrives baggrunden for dette argument.

Boks 1

Argumentet for en faldende diskonteringsrente på langt sigt

I Gollier og Weitzman (2010) og Weitzman (2001 og 2010) argumenteres for, at usikkerhed om den fremtidige teknologiske udvikling og fx omkring klimaforandringers fremtidige påvirkning på økonomien fører til usikkerhed omkring det fremtidige marginale afkast på kapital, og derigennem til, at diskonteringsrenten bør aftage over tid.

Gollier og Weitzman præsenterer således en metode til diskontering af den fjerne fremtid, når der er usikkerhed omkring den sande fremtidige realrente. Den repræsentative agent bliver i dette tilfælde nødt til at forholde sig til usikkerheden, når han skal foretage sin investeringsbeslutning. I Gollier og Weitzmans model står den repræsentative agent over for en "take it or leave it" investeringsmulighed, med et sikkert afkast, men usikkerhed om det fremtidige alternativafkast. Agenten vil derfor forholde sig til, at der med forskellige sandsynligheder kan forekomme forskellige realafkast på kapital i fremtiden. Da agenten ønsker at opnå den højest mulige nytte, vil han i sin vurdering af, om han bør tage den sikre investering, anlægge skøn for sandsynligheden af forskellige fremtidige rentescenarier. Samtidig vil han tage højde for den påvirkning, de fremtidige scenarier vil have på hans fremtidige nytte. På den måde vil han forsøge at foretage en risikojusteret vurdering af den marginale nyttepåvirkning ved forskellige fremtidige tilstande. Modellens resultatet illustrerer, at den repræsentative agent vil starte med at diskontere med en værdi, der svarer til det sandsynlighedsvægtede, risikojusterede gennemsnit over alle de mulige rater. Men over tid vil den effektive diskonteringsrate dog være faldende, og asymptotisk gå mod den lavest mulige diskonteringsrateværdi, da der over tid vil blive tillagt stadigt højere nutidsværdivægte til tilstande med lavere rater, hvilket skyldes at de højere rater i princippet diskonterer relevansen af deres tilknytttede nutidsværdi væk over tid.

Eksempel

Gollier og Weitzmans resultat kan illustreres med et stærk forsimplet eksempel, hvor der i fremtiden er 1/3 sandsynlighed for, at renten bliver 3 pct., 1/3 sandsynlighed for, at renten bliver 1 pct., og 1/3 sandsynlighed for at renten bliver 5 pct. Det sandsynlighedsvægtede gennemsnit af disse værdier er en rente på 3 pct.

En investor står over for et sikkert projekt med en årlig indtægt på 100 kr. over 100 år. Nutidsværdien af projektet vil afhænge af den anvendte diskonteringsrente, men da denne er usikker bliver investoren i forbindelse med valget om, hvorvidt han bør igangsætte det pågældende projekt, nødt til at tage højde for usikkerheden i evalueringen af den forventede nutidsværdi. Projektet vil kunne resultere i tre forskellige nutidsværdier afhængig af diskonteringsrenten, jf. tabellen nedenfor. Af tabellen ses det, at jo højere diskonteringsrente, jo lavere værdisættes de fremtidige gevinster, da disse dermed diskonteres hårdere og altså tilknyttes en lavere værdi end nutidige.

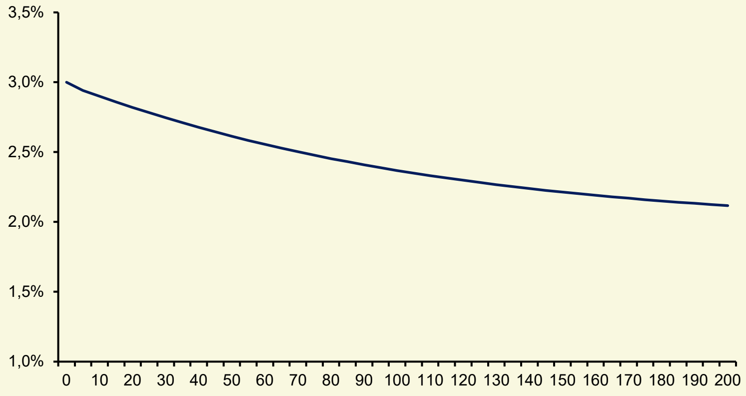
[16] Se fx Weitzman (1998), Weitzman (2001), Newell og Pizer (2003), Gollier (2002), Gollier(2008), Weitzman (2010) eller Gollier og Weitzman (2010). Fælles for forskellige analyser af usikkerhedens påvirkning af diskonteringsrenten er, at det generelt antages, at forbrugerne er risikoaverse.

Årlig indtægt på 100 kr. over en levetid på 100 år	Nutidsværdi
Diskonteringsrente på 1 pct.	6.403
Diskonteringsrente på 3 pct.	3.260
Diskonteringsrente på 5 pct.	2.085
Gennemsnitlig nutidsværdi (svarende til diskonteringsrente på 2,37 pct.)	**3.916**

Investoren vil i vurderingen af, hvorvidt projektet skal igangsættes, kigge på den sandsynlighedsvægtede, gennemsnitlige nutidsværdi, som kan realiseres ved at igangsætte projektet. Den sandsynligheds-vægtede, gennemsnitlige nutidsværdi for de tre sandsynlige rentetilstande er 3.916 kr. Denne nutidsværdi svarer til en gennemsnitlig diskonteringsrente på 2,37 pct. Den "sikkerhedsækvivalente" diskonteringsrente på 2,37 pct., som investoren kan anvende til at evaluere om projektet er rentabelt, er altså lavere end det sandsynlighedsvægtede gennemsnit af de tre mulige fremtidige renter på 3 pct. Den lavere sikkerhedsækvivalente rente er i eksemplet en følge af den såkaldte "Jensens ulighed" i forhold til nutidsværdien af pengestrømmen som funktion af renten.

Havde projektet i stedet løbet over 150 år ville investoren have evaluret projektet med en effektiv diskonteringsrente svarende til 2,21 pct. Altså er den effektive diskonteringsrente faldende jo længere ud i fremtiden projektet løber. Jo længere tidshorisont, des mindre vigtig vil de høje diskonteringsrentetilstande blive over tid, fordi deres vægte reduceres relativt hurtigt som følge af den sammensatte diskontering. Derimod vil de lave diskonteringsrentescenarier fortsat knytte relativt store værdier til fremtidige scenarier. Figuren nedenfor illustrerer, hvordan den effektive diskonteringsrente udvikler sig med projektets løbetid.

Figur 1
Eksempel: Sikkerhedsækvivalent diskonteringsrente aftager med projekts løbetid



Eksemplet illustrerer altså, at usikkerhed omkring den fremtidige realrente bør resultere i anvendelse af en faldende diskonteringsrente over tid.

Når forbrugerne er risikoaverse, vil de altså ønske at lave en slags forsigtighedsopsparing og ofre mere nutidigt forbrug for fremtidigt, hvis der er risiko for permanente produktivitetschok, som skaber usikkerhed omkring det fremtidige reale afkast på kapital. Dette kan direkte omsættes til, at der bør anvendes en faldende kalkulationsrate over tid.[17]

Der findes i praksis heller ikke en entydigt korrekt måde, hvorpå kalkulationsrentens faldende struktur kan fastsættes. En række økonomer har dog empirisk forsøgt at fastsætte diskonteringsrentens faldende struktur, jf. *Boks 2*.

Boks 2

Hvordan påvirkes kalkulationsrenten af usikkerhed omkring fremtidige alternativafkast

I Newell og Pizer (2003) udføres en generel analyse af diskontering under usikkerhed omkring alternativafkastet, hvor forudsætningerne for kalkulationsrentens tidsudvikling drøftes. Med udgangspunkt i den historiske renteudvikling for langsigtede statsobligationer i USA over de sidste 200 år estimerer Newell og Pizer på den baggrund udviklingen i den sikkerhedsækvivalente rente. De finder, at tidsprofilen for den sikkerhedsækvivalente rente afhænger af, om det antages, at den usikre fremtidige rente tenderer tilbage mod et langsigtet gennemsnit (mean-reversion) eller om der er tale om positivt seriekorrelerede markedsrenter, som følge af tilfældige makroøkonomiske choks (random walk). I første tilfælde finder de, at tilstedeværelsen af usikkerhed har relativt små konsekvenser for faldet i kalkulationsrenten. Her bliver den sikkerhedsækvivalente rente kun marginalt lavere end den forventede rente. Men i det andet tilfælde vil den sikkerhedsækvivalente rente være betydeligt lavere end den forventede rente – særligt på langt sigt. Under antagelse om en renteudvikling baseret på ”random walk”, så vil stokastiske, makroøkonomiske choks med persistent virkning implicere positivt seriekorrelerede renter. Dette fører til, at den sikkerhedsækvivalente rente falder fra 4 pct. til 2 pct. efter 100 år, 1 pct. efter 200 år og 0,5 pct. efter 300 år. Hvis modellen i stedet tager udgangspunkt i ”meanreversion” vil de samme historiske tal dog indebære en langsommere fald i renten, som vil være lig den forventede rente på 4 pct. de første 30-40 år, og herefter forbliver højere end 3 pct. over de næste 200 år. Først efter 400 år falder den sikkerhedsækvivalente rente til 1 pct. Newell og Pizer angiver, at standard statiske test ikke giver noget klart svar på, hvilken model, der bedst beskriver data. Men de to forfattere peger dog alligevel på, at”random walk” modellen finder en vis støtte i de fleste forsøg på at dele det historiske datamateriale op i to perioder, hvilket taler for en faldende rente over tid.

Hepburn mfl. (2009) tager ligesom Newell og Pizer (2003) udgangspunkt i en analyse af variationen i den historiske risikofrie rente, hvor de ser på Australien, Canada, Tyskland og Storbritannien. Forskellige specifikationer af den økonometriske model giver forskellige svar på tidsprofilen for den langsigtede sikkerhedsækvivalente rente. Med udgangspunkt i en risikofri rente for Storbritannien, der i år 1 er 3,5 pct. finder de f.eks. en rente som varierer mellem 3,54 pct. og 3,31 pct. efter 40 år, og en rente der varierer mellem 3,42 pct. og 3,22 pct. efter 100 år. I artiklen peges på, at der findes størst empirisk belæg for den model, som giver det hurtigste fald i renten.

Weitzman (2001) undersøger resultaterne af en spørgeskemaundersøgelse blandt et stort udvalg af økonomer om, hvilken reel diskonteringsrente, de mener er rimelig ”alt taget i betragtning”, når der skal vurderes langsigtede klimaspørgsmål. Gennemsnittet for svarene er 4 pct. og standardafvigelsen er 3 pct. Ved at bruge denne fordeling som mulige fremtidige diskonteringsrenter, viser Weitzman i overensstemmelse med den mere generelle pointe i Weitzman (1998), hvordan denne spredning tilsiger en faldende sikkerhedsækvivalent rente over tid. På baggrund af svarene estimerer han en konkret fordeling for den sikkerhedsækvivalente diskonteringsrente, som tilsiger en diskonteringsrente på 4 pct. de første 5 år, herefter 3 pct. de næste 20 år, 2 pct. de næste 50 år, 1 pct. frem til år 300 og derefter 0 pct.

[17] Det bemærkes, at usikkerhed om renteudviklingen i princippet også kan anvendes som argument for at bruge en faldende ”sikkerhedsækvivalent rente” i de langsigtede holdbarhedsberegninger for de offentlige finanser (selv når den centrale forventning er en konstant rente på sigt). Hermed ville man kunne afspejle betydningen af ”Jensens ulighed”, jf. boks 1, hvis den primære saldo ellers var upåvirket af renten. Det sidste er dog ikke tilfældet grundet skat på afkast af kapital, hvorfor det ikke ville være tilstrækkeligt at håndtere usikkerhed om renten i diskonteringsfaktoren alene. Holdbarhedsindikatoren (HBI) må alt i alt fortolkes som betinget på en given renteudvikling. Det bemærkes, at holdbarhedsindikatoren alene vedrører de offentlige finanser (diskonteret med statsrenten) og ikke de samlede samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger.

Freeman og Groom (2012) tager i deres analyse udgangspunkt i resultatet i Weitzman (2001). De peger på, at resultatet følger af en specifik antagelse om, at respondenterne i undersøgelsen har opgivet deres svar som en normativ vurdering af, hvad de mente renten bør være og ikke som et bud på, hvad en gennemsnitlig rente rent faktisk vil blive. Hvis man opfatter svarene som de enkeltes bedste bud på en fremtidig rente, viser de to, at det vil føre til en fladere struktur for diskonteringsrenten end den, som følger af Weitzman (2001). Da der altid vil være et element af normative svar i en spørgeskemaundersøgelse konkluderer Freeman og Groom, at Weitzmans resultater vil blive dæmpet, men at den faldende tendens ikke vil blive helt fjernet. Samtidig understreger Freeman og Groom dog, at det ikke er muligt at vide, hvad respondenterne i Weitzman (2001) har lagt til grund for deres svar.

Finansministeriet har – på baggrund af faglitteraturen på området – valgt at holde fast i en faldende profil for kalkulationsrenten til brug for samfundsøkonomiske analyser.

Faldet i den risikofrie realrentekomponent i diskonteringsrenten fra år 0-35 – dvs. faldet på 0,5 pct.-point – afspejles dermed for alle de angivne perioder for kalkulationsrenten, således at kalkulationsrenten bevarer en lineært faldende profil over tid. Konkret betyder dette, at kalkulationsrenten sænkes fra 2,25 pct. til 1,75 pct. for år 36-70 og fra 2 pct. til 1,5 pct. efter år 70.

Den del af diskonteringsrenten, der er bestemt som værdien af den risikofri realrente/kalkulationsrente er angivet i tabel 2.

Tabel 2
Den samfundsøkonomiske kalkulationsrente

	0-35 år	36-70 år	>70 år
Risikofri realrente	2 pct.	1,75 pct.	1,5 pct.

Risikopræmien i den samfundsøkonomiske diskonteringsrente

Den anbefalede diskonteringsrente består ud over den risikofrie kalkulationsrente også af et risikotillæg for systematisk, ikke-diversificerbar, risiko.

Det gælder for alle politiktiltag, at de fremtidige afkast og omkostninger i større eller mindre grad vil være forbundet med usikkerhed. Usikkerheden om fremtidige forhold medfører, at der vil være en vis grad af risiko forbundet med ethvert tiltag.

I det omfang, at usikkerheden er specifikt knyttet til det konkrete tiltag, bør den som udgangspunkt behandles i følsomhedsanalyser, og ikke gennem diskonteringen. Sådan projektspecifik risiko kaldes usystematisk risiko og kan fx være risikoen for at støde på uventede geologiske forhold i forbindelse med udgravningen til en tunnel, som kan skabe uventede omkostninger.

Argumentet for, at denne type risiko ikke bør indarbejdes direkte i diskonteringen, er, at disse usikkerhedsfaktorer for forskellige projekter som udgangspunkt er uafhængige af hinanden. Derfor kan det umiddelbart forventes, at usikkerhedsfaktorerne vil udligne sig på tværs af den samlede statslige portefølje af investeringer. Dermed vil den usystematiske risiko kunne diversificeres væk, hvorfor det ikke vil være nødvendigt at øge det generelle afkastkrav som følge af usystematisk risiko i diskonteringen.

At den samfundsøkonomiske diskonteringsrente ikke bør indeholde projektspecifik risiko, følger også anbefalingen fra EU-kommissionen.[18]

Der eksisterer dog også en anden type risiko, som vurderes at være generel for projekter på tværs af områder i økonomien, og som derfor i udgangspunktet ikke kan diversificeres væk på tværs af den samlede offentlige projektportefølje. Dette er den såkaldte systematiske risiko.

Denne type risiko skal ses i lyset af, at afkastet af samfundsøkonomiske investeringer vil variere med den generelle økonomiske udvikling, og derigennem vil der være en grad af usikkerhed omkring, hvor meget et projekt/tiltag vil bidrage til samfundsnytten. Denne sammenhæng mellem vækstudviklingen og projekters fordele og ulemper betyder, at faldende afkast i et projekt ikke udlignes af stigende afkast i andre projekter.

På den baggrund vurderes det hensigtsmæssigt, at den systematiske, ikke-diversificerbare risiko opsamles gennem et risikotillæg til kalkulationsrenten i diskonteringen. Hvis der ikke inkluderes et risikotillæg i diskonteringsrenten, vil det alt andet lige øge sandsynligheden for, at der foretages investeringer, der *ex post* viser sig at stille samfundet dårligere. Finansministeriets valg om at lægge et sådant tillæg til kalkulationsrenten er bl.a. i overensstemmelse med de fremførte anbefalinger i NOU 2012:16, *Samfunnsøkonomiske analyser*.

Da et risikotillæg for systematisk risiko umiddelbart ikke kan observeres, er risikotillægget forsøgt anslået for et generelt gennemsnitligt risikotillæg for alle offentlige projekter. Det er konkret sket ved først at tage udgangspunkt i forskellen mellem det gennemsnitlige, risikofyldte afkast på aktieinvesteringer og den risikofrie statsobligationsrente. Derefter er der korrigeret for skatteforhold og en antaget forskel i risikoprofilen på offentlige og aktiemarkedsfinansierede investeringer. Metoden til bestemmelsen af risikotillægget er beskrevet i Boks 3.

18 Der henvises til *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects* (2014) fra EU-kommissionen for en nærmere beskrivelse. I *Annex II, The Social Discount Rate* er anført, at afkastet på private investeringer er en alternativ mulig tilgang til fastlæggelse af diskonteringsrenten, men dette frarådes da det giver en bias mod for høj diskonteringsrente, herunder fordi ”*the observed private return on investments usually includes a risk premium. This is however not to be included in the social discount rate because society as a whole, or the government, has much larger portfolio than any private investor and consequently is able to exploit risk pooling.*” Finansministeriets anbefaling om at udelade projektspecifik risiko, men inkorporere systematiske risici, er således på linje med EU-anbefalingerne.

Boks 3

Fastlæggelse af risikotillægget for systematisk risikoi den samfundsøkonomiske diskonteringsrente

I det følgende redegøres for, hvorledes Finansministeriet har fastsat risikotillægget for systematisk risiko i praksis. Metoden følger metoden gennemgået i hhv. *Norges Offentlige utredninger 2009:16, Globale miljøutfordringer – norsk politikk* og *Norges Offentlige utredninger 2012:16, Samfunnsøkonomiske analyser*.

Det er i praksis ikke noget entydigt svar på, hvorledes risikotillægget for et offentligt projekt kvantitativt bør fastsættes, da det som sådan ikke umiddelbart er muligt direkte at observere et risikotillæg for systematisk risiko. Risikotillægget til diskonteringsrenten er derfor anslået som et generelt, gennemsnitligt risikotillæg for alle offentlige projekter[1].

Risikopræmien er udregnet som $r - r_f$. Dvs. et estimeret gennemsnitligt afkast på offentlige projekter, r, fratrukket den risikofrie rente, r_f. Der findes imidlertid ikke observerbare data for afkastet på offentlige projekter, hvorfor udgangspunktet i fastsættelsen af r, i stedet er et observeret markedsmæssigt afkast på aktieinvesteringer, som efterfølgende korrigeres for at afspejle et estimat for offentlige projekter.

For at finde et risikotillæg for et privatfinansieret gennemsnitsprojekt finansieret på aktiemarkedet tages udgangspunkt i forskellen mellem det gennemsnitlige, risikofyldte afkast på aktieinvesteringer og den risikofrie statsobligationsrente. Dette korrigeres efterfølgende for skatte- og gældsforhold, hvorefter der tages hensyn til, at risikoen ved offentlige projekter ofte kan være lavere end for mange private projekter.

Risikopræmien for aktier i forhold til statsobligationer afhænger i høj grad af, hvilke aktiemarkeder, og hvilke perioder, der betragtes, men vurderes typisk at udgøre mellem 2 og 6 pct.-point i vestlige lande (historisk). I denne sammenhæng er der taget udgangspunkt i en antaget risikopræmie for aktier i den nederste del af det anførte interval, således at den langsigtede (geometriske) risikopræmie for aktier antages at ligge på mellem 3 pct. sammenlignet med statsobligationer.[2]

Med en risikofri, strukturel, real statsobligationsrente på langt sigt lig ca. 2,2 pct., medfører dette et langsigtet geometrisk realafkast på aktier på 5,2 pct.

Der er betydelig usikkerhed omkring den langsigtede risikopræmie på aktier. Det geometriske afkast er til dels renset for noget af denne følsomhed, da det geometriske afkast tager hensyn til renters rente. I overensstemmelse med fremgangsmåden i *Norges Offentlige utredninger 2009:16*, omregnes der, til brug for den videre vurdering, i stedet til et aritmetiske afkast. Hvis der knyttes en forventet langsigtet volatilitet/følsomhed til realafkastet på aktieinvesteringer på 15 pct.[3] er det muligt at finde gennemsnitlige aritmetiske afkast på aktier til realt 6,3 pct., hvor sammenhængen mellem det geometriske, r_g, og aritmetiske afkast, r_a, ved normalfordelt afkast vil være givet ved $r_g = r_a - \frac{0{,}15^2}{2}$.

Det er nødvendigt at foretage en række korrektioner af det fundne realafkast på aktieinvesteringerne for at kunne anvende dette til at finde risikotillægget for et gennemsnitligt offentligt projekt. For at kunne foretage disse korrektioner, er det nødvendigt at tage udgangspunkt i det nominelle afkastkrav frem for det reale. Med en antaget langsigtet inflationsrate på 1,8 pct. (i overensstemmelse med forudsætningerne i Finansministeriets fremskrivninger) findes det nominelle aritmetiske afkast på aktieinvesteringer til 8,1 pct.

Det markedsmæssige afkast kan nu omregnes til et estimeret afkast på et gennemsnitligt offentligt projekt ved korrektion for de forskelle, der må være i hhv. skatteforhold og gældsgearing for offentlige og private projekter, *jf, punkt 1. og 2. i tabellen nedenfor*. Efterfølgende isoleres risikopræmien (*punkt 3.)*, og der korrigeres for forskelle i risiko mellem offentlige projekter og projekter finansieret på aktiemarkedet *(jf. punkt 4)*. Denne korrektion bunder i en antagelse om, at den systematiske risiko for offentlige projekter er lavere end for projekter finansieret i aktiemarkedet, hvilket også er i overensstemmelser med antagelserne i *NOU 2009:16*.

Illustration af metode til at finde risikopræmien på et offentligt projekt med udgangspunkt i et nominelt aritmetisk afkast på aktieinvesteringer på 8,1 pct.

Trin		Korrektion	Beregning	Værdi
1.	Korrektion for, at afkastet på aktier typisk måles efter selskabsskat	$\frac{\text{nominelt afkast}}{(100\text{ pct.} - \text{selskabsskattesats})}$	$\frac{8{,}1}{(100\text{ pct.} - 22\text{ pct.})}$	10,4 pct.
2.	Korrektion for, at afkastkrav på aktier også fanger risiko knyttet til gældsgraden i virksomheder med gældsfinansiering	$r =$ (skattekorr. afkastkrav $*$ egenkapitalsandel) $+$(lånerente $*$ gældsandel)	$10{,}4\text{ pct.} * 43\text{ pct.} + (4\text{ pct,} . * 57\text{ pct.})$	6,8 pct.
3.	Isolering af risikopræmie for offentlige projekter med samme reale risikoprofil som et gennemsnitsprojekt, finansieret på aktiemarkedet	$gældskorr.afkast - risikofrie\ statsoblig.rente$	$6{,}8\ pct. - 4\ pct.$	2,8 pct.
4.	Korrektion for forskelle i risiko mellem offentlige projekter og projekter finansieret på aktiemarkedet	$risikopræmie * \beta$	$2{,}8\ pct. * \frac{1}{2}$	1,4 pct. ≈ 1,5 pct.

Anm.: Den danske selskabskattesats på 22 pct. er anvendt til korrektionen for selskabsskat. I korrektionen for gældsgrad anvendes en gennemsnitlig egenkapitalsandel i danske virksomheder på 43 pct., en gældsandel på 57 pct. og en antaget lånerente for de danske virksomheder på 4 pct. Tal for egenkapitalsandel på 43 pct. bygger bl.a. på data fra hhv. Danmarks statistiks generelle firmastatistik og Regnskabsstatestik. Antagelsen om en lånerente for virksomhederne på 4 pct. på langt sigt tager udgangspunkt i den langsigtede strukturelle statsobligationsrente, tillagt et kreditspænd og korrigeret for andel af ikke-rentebærende gældsposter. I korrektionen for forskellen i risiko mellem offentlige projekter og projekter finansieret på aktiemarkedet er anvendt en antagelse om, at risikopræmien for offentlige projekter (β-værdien i en CAPM-model) er halvt så høj som for private, altså β=1/2, hvilket bl.a. er i overenstemmelse med antagelsen i NOU:2012:16. Det skal i den forbindelse understreges, at der er tale om en gennemsnitsbetragtning på tværs af alle offentlige projekter.

[1] En gennemsnitsbetragtning for nogle projekter vil betyde en undervurdering af risikoen, mens det for andre vil betyde en overvurdering.

[2] Antagelsen om en risikopræmie for aktier på 3 pct. ifht statsobligationer er i overensstemmelse med *Forsikring og Pensions Sagkyndige Råd (2019), Samfundsforudsætninger for 2019 til brug for medlemmer af Forsikring & Pension og Finans Danmark*

3 Antagelsen om en langsigtet følsomhed til realafkastet på aktieinvesteringer på 15 pct. er i overensstemmelse med antagelserne i Norges Offentlige utredninger 2009:16, og ligger desuden inden for angivne intervaller i hhv. *Forsikring og Pensions Sagkyndige Råd (2019) og Damodaran (2020).*

På baggrund af metoden beskrevet i *Boks 3*, er risikotillægget for offentlige projekter i udgangspunktet estimeret til 1½ pct.

I Weitzman (2012) argumenteres der desuden for, at risikotillægget til brug for diskonteringen bør være aftagende over tid og på sigt gå mod nul. Dermed vil det gælde, at den samlede samfundsøkonomiske diskonteringsrente går imod den risikofrie, sikkerhedsækvivalente, kalkulationsrente. Det faldende risikotillæg over tid skal ses i sammenhæng med, at samfundsnytten af et projekt alt andet lige vil være større i mindre gunstige fremtidige tilstande (hvor marginalnytten af den ekstra forbrugsmulighed derfor er større), og at projektet dermed vil indeholde et vist forsikringselement, svarende til en aftagende risikopræmie over tid.

På den baggrund er tillægget til den samfundsøkonomiske diskonteringsrente fastsat til 1,5 pct. for perioden 0-35 år. For de efterfølgende perioder er risikopræmien fastsat ved at lade værdien for risikopræmien falde lineært mod nul, således at risikopræmien er lig 0,75 pct. for perioden 36-70 år og 0 pct. fra år 71 og de efterfølgende år, jf. tabellen nedenfor.

Tabel 1
Risikopræmie for systematisk risiko

	0-35 år	36-70 år	>70 år
Risikopræmie for systematisk risiko	1,5 pct.	0,75 pct.	0 pct.

Litteratur

Gollier & Weitzman (2010), "*How should the distant future be discounted when discount rates are uncertain?"* Economic letters 107 (2010) 350-353. ELSEVIER

Weitzman, Martin (2001), "*Gamma Discounting"*, The American Economic Review, Vol 91., No.1 (Mar., 2001), pp. 260-271. American Economic Association

Weitzman, Martin (2010), *"Risk-adjusted gamma discounting",* Journal of Environmental Economics and Management 60 (2010) 1-3. Elsevier.

EU-Kommissionen (2014) *"Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects".*

Finansdepartementet, *"Samfunnsøkonomiske analyser"*, NOU 2012:16.

Finansdepartementet, *" Globale miljøutfordringer – norsk politikk"*, NOU 2009:16.

Gollier, C. (2002) "*Time Horizon and the Discount Rate*", Journal of Economic Theory, 107, p. 463-473.

Gollier, C. (2008) "*Discounting with Fat-tailed Economic Growth*", Journal of Risk and Uncertainty, 37, p. 171-186.

Nordhaus, W. (2008), A Question of Balance. Weighing the Options on Global Warming Policies. Yale University Press.

Newell, R. G. & Pizer, W. A., (2003), "*Discounting the Distant Future: How Much Do Uncertain Rates Increase Valuations?*" Journal of Environmental Economics and Management, p 52 - 71.

Weitzman, M. (1998),*" Why the Far-Distant Future Should be Discounted at its Lowest Possible Rate"* Journal of Environmental Economics and Management, November 1998, 36 (3.), p 201-208.

Weitzman, M. (2012),*" On Risk-Adjusted Discount Rates for Long-Term Public Investments".*

Weitzman, M. (2014),*" Should Governments Use a Declining Discount Rate in Project Analysis?",* Review of Environmental Economics and Policy, 2014:8 (2), p 145-163.

Bilag 1. Udviklingen i den samfundsøkonomiske diskonteringsrente over tid

Finansministeriet har fastsat den samfundsøkonomiske diskonteringsrente til brug for samfundsøkonomiske analyser siden 1990.

Siden 1990 er renten løbende blevet opdateret. I det følgende redegøres for den anbefalede diskonteringsrente over tid. Det bemærkes indledende, at diskonteringsrenterne, der refereres til i det nedenstående, alle er realrenter, og at disse historiske diskonteringsrenter bør ses i lyset af, at markedsrenteniveauet også har ændret sig over tid.

I 1990 udgav Finansministeriet, Budgetdepartementet *"Vejledning i Samfundsøkonomisk projektvurdering"*. Her blev anbefalet en kalkulationsrente på 7 pct. ved anvendelse af faktorprismetoden og en kalkulationsrente på 3 procent ved brug af markedsprismetoden.

I 1999 blev *"Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger"* udgivet, hvori det blev anbefalet at anvende markedsprismetoden i samfundsøkonomiske analyser. Den anbefalede kalkulationsrente blev i den forbindelse bestemt til 6 pct.

I 2009 blev kalkulationsrenten revideret til 5 pct. Denne værdi var gældende indtil 2013, hvor den atter blev nedjusteret og desuden differentieret i overensstemmelse med projektets løbetid. Justeringen i 2013 betød, at offentlige projekter fik en diskonteringsrente på 4 pct. de første 35 år af projektets løbetid, en diskonteringsrente på 3 pct. mellem år 35 og 70 og 2 pct. for årene efter år 70.

Bilag 2. Den samfundsøkonomiske diskonteringsrente i en række andre lande

I tabellen nedenfor præsenteres anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrenter for en række europæiske lande, som Danmark normalt sammenligner sig med.

Det fremgår af tabellen, at den nye opdaterede danske diskonteringsrente på 3,5 pct. i udgangspunktet i år 0-35 ligger nogenlunde på niveau med de lande, vi normalt sammenligner os med. Dog vil Danmark efter opdateringen have et større eller hurtigere fald i diskonteringsrenten over længere tidshorisonter sammenlignet med landene i tabellen. Konkret betyder dette fald, at projekter, hvor gevinsterne falder over lang tidshorisont i højere grad vurderes som værende mere rentable. Det gælder eksempelvis klimaprojekter, hvor omkostningerne typisk er placeret i starten af perioden, mens gevinsterne fx i form af reduktioner i drivhusgasudledninger, typisk først indtræffer på længere sigt.

Tabel 1
Oversigt over samfundsøkonomisk diskonteringsrente i udvalgte lande, realrente

	Diskonteringsrente
Norge	4 pct. fra år 0-40 3 pct. i år 40-75 2 pct. efter år 75
Sverige	3,5 pct.
Tyskland	3 pct.
Frankrig	4,5 pct.
Storbritannien	3,5 pct. fra år 0-30 3,0 pct. fra år 31-75 2,5 pct. fra år 76-125 2 pct. fra år 126-200 1,5 pct. fra år 201-300 1 pct. efter år 301
Finland	2,5 pct. frem til 2028 3,5 pct. fra 2028

Anm: Det bemærkes, at der i Holland anvendes differentierede satser på nogen områder. Ligeledes bemærkes det, at det for flere af landene er en del år siden, at de sidst har opdateret deres diskonteringsrente

Kilde: Norge: (Det Kongelige Finansdepartement, 2014), Sverige: (Trafikverket, 2020),Tyskland (Bundesministerium der Finanzen, 2016), Storbrittanien: (HM Treasury, 2018). Finland: (Valtiovarainministeriö, 2019), Frankrig: (Ministére de la Transition Écologique et Solidaire, 2017)